

УДК 674.055:621.914.2

В.Н. Гаранин, доц, канд. техн. наук; Д.Л. Болочко, ассист.;
А.Л. Шляжко, студ. (БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ САМОАДАПТАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ФРЕЗАМИ

Древесина, как природный материал, в современном мире приобретает в современных условиях высокую значимость в связи с экологическим трендом развития современных технологий создания и использования материалов. Обработка древесины связана с механическими операциями, которые сопровождаются в большинстве случаев с воздействием на нее режущего инструмента. Данное взаимодействие происходит с концентрациями относительно высоких напряжений сжатия в зоне ее разрушения (для сосны около 50 МПа).

Резание древесины методом фрезерования в основном носит ударный характер, ограничивающий использование многих материалов в качестве изготовления режущих элементов. Это обусловлено в большей степени непостоянством физико-механических свойств обрабатываемого материала, а также необходимостью использования высоких скоростей резания с целью «замораживания» обрабатываемого материала для создания необходимых для разрушения сжимающих напряжений в зоне резания. В таких условиях инструмент должен как бы постоянно приспосабливаться к изменяемым условиям взаимодействия с материалом. В данной ситуации для описания в более широком смысле способа приспособления предлагается воспользоваться термином «инструментальная адаптация», под которой понимается процесс приспособления характеристик режущего материала под обрабатываемый материал с непостоянными свойствами.

Согласно [1] термин адаптация предлагается рассматривать в трех аспектах: адаптация как свойство системы приспособляться к возможным изменениям функционирования – система адаптации; адаптация как сам процесс приспособления адаптивной системы – адаптация; адаптация как метод, основанный на обработке поступающей информации и приспособленный для достижения некоторого критерия оптимизации – адаптационные алгоритмы.

Поэтому термин адаптация можно использовать и для изучения таких управляемых систем как режущий элемент дереворежущего инструмента и обрабатываемый материал, так и процесс обработки в целом. На сегодняшний день известны способы адаптации механических систем (оборудования) под изменяемые режимы обработки различных материалов [2]. Данные системы адаптации охватывают в основном системы управления (адаптационные алгоритмы) и

приктически не затрагивают инструмент, который может быть способен приспособливаться к изменяющимся параметрам обработки в независимости от системы управления оборудования, где он используется. С таким подходом сам процесс адаптации носит более локальный вид, что придает адаптации более надежный способ подстраивания к процессу резания неоднородных материалов.

В более широком смысле, понятие инструментальная адаптация можно применить для механизма приспособливания (изменение параметров) инструмента под изменяющиеся условия его не только эксплуатации, но и производства и утилизации, затрагивая тем самым полноценный цикл применения дереворежущего инструмента.

При разработке фрезерного цилиндрического инструмента с адаптивными свойствами необходимо обратить внимание в первую очередь на то, что фреза работает на высоких скоростях взаимодействия с обрабатываемым материалом (до 50 м/с). Этим в основном и объясняются высокие требования к быстродействию системы «инструмент-деталь» во время обработки древесины. На данное быстродействие высокое влияние оказывают инерционные характеристики инструмента, из-за чего появляются трудности с обеспечением малого времени адаптации инструмента с изменяемым нагрузкам. В данных условиях предлагается использовать автоколебания, как один из механизмов инструментальной адаптации, с помощью которых механизм адаптации преобразуются в механизм самоадаптации.

Использование механизмов адаптации и самоадаптации при разработке и создании, эксплуатации и утилизации фрезерного инструмента при обработке древесины, как неоднородного материала, позволяет оптимизировать процесс резания и тем самым снизить затраты ресурсов на обработку. Тем самым, в свою очередь, обеспечивается повышение эффективности процесса обработки древесины цилиндрическими фрезами

ЛИТЕРАТУРА

1. Акофф Р., Эмерли Ф. О целеустремленных системах. - М.: Советское радио, 1974. - 272 с.
2. Балакшин Б.С. Необходимость оборудования программных станков системами адаптивного управления / Б.С. Балакшин // Станки и инструмент. - 1973. - №3. - С. 4-6.
3. Лищенко Н.В. Силовые параметры резания в системах адаптивного управления станками / Н.В. Лищенко // Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: материалы науч.-техн. конф. - Киев: АТМ Украины, 2010. - С. 77-81.